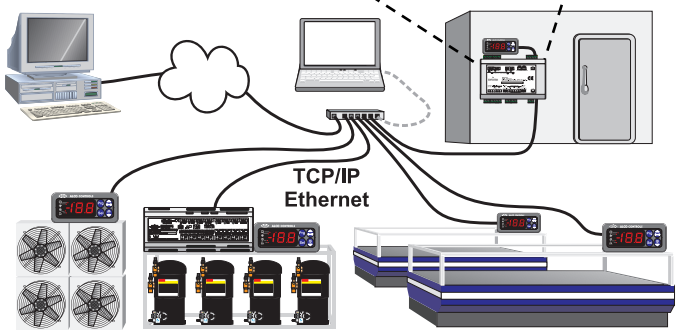
EC3 シリーズ
冷凍庫コントローラ
技術データシート

EC3-33x シリーズは、冷凍空調用の新世代電子コントローラです。DIN レール取付けのハウジングを特徴とし、オプションのディスプレイユニットは、業界標準の小型サイズです。**過熱度制御**、温度とデフロスト制御と共に、**TCP/IP イーサネット**通信機能と**ウェブサーバ**機能を兼ね備えています。標準的な**ブラウザ**（例えば Internet Explorer® や Mozilla Firefox）であれば、モニタリングやパラメータ設定を行えます。

Echelon LON® ネットワークインタフェースを採用したバージョンは、異なるコントローラ同士をお互いに通信し合う必要があるようなより複雑なシステムに用います。

EC3 シリーズ冷凍庫用コントローラ
ECD-001 ディスプレイユニット



EC3-33x シリーズコントローラの特徴

- 自己適応型アルゴリズムによる過熱度制御とステッピングモータ式電動弁 (EX4 … EX8)用のドライバーサーキット
- 空気温度制御
- デフロストと送風機管理
- 蒸発圧力管理 (MOP)
- 蒸発圧力を感知した圧力トランスミッターからの 4 … 20mA 信号をアナログ出力へ転送し、一台の圧力トランスミッターからの信号を複数のコントローラで使用可能
- 圧縮機保安ループと冷凍庫ドア接点用に 2 つのデジタル入力
- 圧縮機、送風機、デフロスト、アラーム用に 4 つのリレー出力
- 2 種類のネットワーク技術をサポート
  ウェブサーバ機能と **TCP/IP イーサネット**通信機能で、一般的な**ブラウザ**（Internet Explorer® や Mozilla Firefox）経由のモニタリングとパラメータ設定が可能
  また、**Echelon FTT10 LON® 技術**では、アルコの AMS モニタリングサーバのような監視システム経由でモニタリングとパラメータ設定が可能
- 電子メールによるアラームメッセージの送信 (EC3-332)
- 停電時に内蔵電池が電動弁を閉弁
- 電気接点は、プラグイン型のスクリュー端子
- DIN レール取付けのアルミ製ハウジング

ECD-001 ディスプレイユニットの特徴

- ショーケース前面パネル取付けのヒューマンインターフェース、パラメータと状態表示、キーパッドからのコントローラ設定
- 2½ 桁 LED 表示、自動小数点
- 圧縮機、送風機、ヒータ、アラーム用 LED インジケータ
- ECC-017 又は、標準の CAT5 ケーブルと RJ45 コネクタ経由で EC3 と接続
- 標準の 71 x 29 mm 切り抜き寸法
- 前面パネル装填時 IP65 の保護クラス

オーダー時のパッケージ

- EC3-332 冷凍庫コントローラと端子キット K03-330
- 電動弁 EX5-U21 とケーブル EX5-L30
- ディスプレイユニット ECD-001 とケーブル ECC-017
- ECT-623 トランスフォーマ
- 圧力トランスミッター PT5-07M とケーブル PT4-L30
- 空気温度センサー ECN-S30
- パイプ用温度センサー ECN-N30
- フィン用温度センサー ECN-F60

選定表

説明	TCP/IP イーサネット		LON® FTT-10	
	タイプ	部品番号	タイプ	部品番号
冷凍庫コントローラ 電動弁 EX4 ... EX8*の過熱度コントロール	**EC3-332**	**807 632**	**EC3-331**	**807 631**

*電動弁の詳細は技術データシート「EX48e35008.pdf」を参照下さい。

イントロダクション

EC3-33x シリーズは、スーパーマーケット分野向けであり、主に冷凍庫の冷凍回路制御を目的としています。具体的には、過熱度を最適状態に維持し、冷媒流を制御し、空気温度を安定させたり、デフロスト管理したりすることです。冷媒のモジュレーションにはアルコの電動弁シリーズ（EX4… EX8）を EC3-33x ユニットと一緒に使用します。

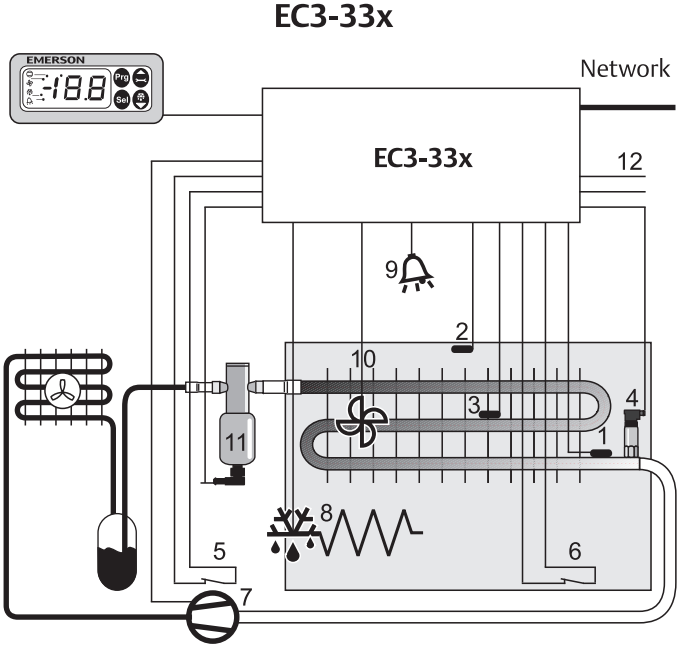
二つの別個の制御ループが、コントローラにより統合管理されます。まず、一つのループでは最適過熱度を維持する目的で蒸発圧力と温度を感知し、もう一方のループでは、空気温度を制御します。

他の機能として、デフロストのスケジュール管理、データのモニタリング、アラーム管理があります。EC3 コントローラは、単独（スタンドアロン）でも使えますが、ネットワークにつないで使用いただくことで、モニタリングの機能が使えるようになります。

EC3-33x コントローラは、EC2、EC3 シリーズのデバイスのひとつであり、スーパーマーケット（商業冷凍）分野でこれらを連携してご使用いただくことでシステム全体の制御を簡単に行えます。遠隔操作やデータ通信はその全てに共通の機能となっています。詳細については、個々の技術データシートを参照願います。

アプリケーション

EC3-33x コントローラの機能を、下の図にまとめてみました。



蒸発器を通過してくる出空気の温度(1)と蒸発圧力(4)から過熱度を計算し、電動弁(11)の弁開度を決めます。過熱度は、一定値に設定することもできるし、適応モードで管理することもできます。温度センサー(2)は、温度制御ループの一部です。デフロストヒータ(8)は、現地において一定間隔で作動するようセットすることも、通信による遠隔操作もできます。デフロストの終了には温度センサー(3)が使われます。送風機(10)と圧縮機(7)も制御されます。デジタル入力のひとつを圧縮機保安ループ(5)に割り当ててあります。もうひとつのデジタル入力で、ドアスイッチ(6)をモニターし、一定時間以内にドアが閉められないとアラームを実施します。アナログ出力(12)は、蒸発圧力を感知する圧力トランスミッターからの信号を 2 台目の EC3-33x や吸入管に取付けられている他のコントローラへ転送することができ、追加の圧力トランスミッターを使わなくても済みます。

停電時には、EC3-33x の内蔵バッテリーが電動弁(11)を閉弁し、圧縮機への液戻りを防ぎます。アルコの電動弁（EX4, EX5、EX6、EX7、EX8）は、完全シャットオフ機能を持っている為、液管の電磁弁は不要となります。

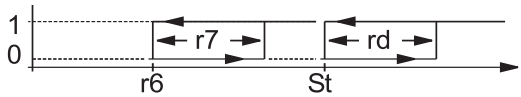
過熱度コントロール

EC3 シリーズのコントローラは、電動弁を通じての冷媒マスフローを変動させることで蒸発器過熱度を制御します。蒸発器出口において測定した圧力と温度から自動的に弁開度に必要な電動弁のステップ数を計算します。この測定には、アルコの圧力トランスミッター「PT5-07M」とパイプ型温度センサーの「ECN-Pxx」を使用します。

ふたつの作動モード、**固定過熱度**と**適応過熱度**があります。「固定モード」では、ユーザーの指定する過熱度に設定します。「適応モード」の方は、システムの安定運転を維持する目的で、コントローラがシステムの状態に応じて過熱度を 3K と 15K の間で変動させます。液分流器（ディストリビュータ）での圧力降下や R407C のような非共沸混合冷媒の温度勾配をコントローラが補正します。

温度コントロール

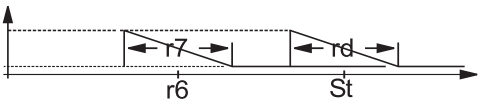
冷凍庫の温度コントロールには、空気用温度センサー「ECN-Sxx」を使用します。**デッドバンド**制御について説明します。



横軸が温度を表し、St で昼間運転のセットポイント、その差を rd、一方、夜間運転のセットポイントを r6、その差を r7 とします。縦軸は冷却運転（1 = 冷却、0 = 冷却無し）を表します。

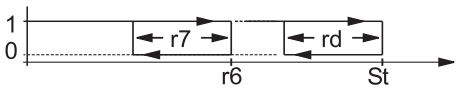
「冷却無し」の際は、コントロールパラメータで蒸発器送風機を停止させます。

より正確な温度制御には、下に示すような温度**モジュレーション**モードが利用できます。



横軸は温度を表し、縦軸が過熱度設定を表します。高温域ではコントローラは、最小限の過熱度で制御を行います。St は、昼間運転のセットポイントであり、過熱度は既に高く増加しています。rd は、比例帯域を表し、この間を過熱度が変動（モジュレーション）します。同様に夜間運転では、r6 がセットポイントとなり、r7 が夜間運転時の比例帯域となります。「St - ½*rd」（昼間）、又は、「r6 - ½*r7」（夜間）の状態でバルブが閉じます。

ヒートポンプにコントローラを使用した場合、**ヒーティング**時には温度コントロールの働きは逆になります。



標準的なコンデンシングユニットに使用した場合、圧縮機のリレーを電磁接触器コイルのスイッチングに使用できます。ラックコントローラを使用する冷凍システムでは、圧縮機のリレーは使われません。このアプリケーションでは、サーモスタットのセットポイントに到達した時点でバルブが閉じ、冷凍回路の他の箇所から負荷要求がない場合、ラックは自動的にポンプダウンを行います。

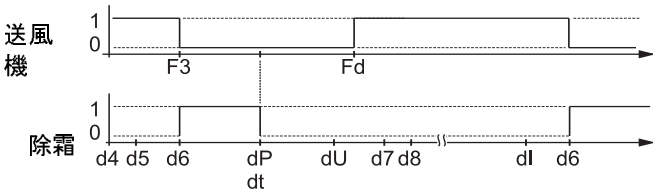
デフロスト

EC3-33x シリーズコントローラでは、内蔵のデフロストタイマで現地での単独デフロスト管理ができると共にネットワークでの遠隔デフロストが行えます。遠隔デフロストの詳細は、取扱説明書を参照願います。

基本的なデフロストには、二通りの方法があります。

電気ヒータ / ホットガスデフロスト

個々のデフロストモードを満足させる全てのタイミング・パラメータを選定できます。デフロスト出力と送風機出力の関係についての図式を下に示します。



デフロストは、電源投入(d4 flag)と遅延(d5)後に実行できます。遅延(d6)後にポンプダウンを行います。デフロストは、デフロスト終了温度(dt)を超えた時、もしくは、デフロスト時間(dP)が過ぎた時に終了します。これ以外の遅延は、同一システム内の複数蒸発器のシンクロ(dU)、ドレイン(d7)、インジェクション(d8)を司ります。次のデフロストは、一定時間(dI)後に行われます。

送風機はデフロスト時(F3 flag)に停止し、デフロスト後ドリップ時間遅延(Fd)後に始動させることができます。

デフロスト終了は、専用の温度センサー「ECN-F60」で感知します。

自然デフロスト

EC3-33x シリーズでの自然デフロストは、可能ではあるものの冷凍庫の用途では温度が低すぎて現実的ではありません。冷凍庫以外の用途にも EC3-33x を使うことはできますので、自然デフロストに向く環境であればこれを行うことができます。

センサー

安価な NTC 型センサーが使用できます。センサーを適切な位置に取付けていただけるようケーブルの長さは数種類準備してあります。全てのセンサーは、長寿命で信頼性の高い全密封タイプです。空気用センサーはプラスチック製ハウジング、パイプとフィン用センサーは、最適熱伝導率の観点から金属製ハウジングを使用し、フィン用センサーには取付け用クリップが付いています。

パラメータ設定

EC3-33x コントローラの設定には、次の方法があります。

- 現地、あるいは、遠隔地からコンピュータ経由で(EC3-332 の TCP/IP イーサネットポートに PC を接続)
- EC3-331 の LON®ポートに AMS サーバをつなぎ、遠隔操作で
- オプションのディスプレイユニット「ECD-001」の 4 つのキーパッドを使って現地で設定
- ディスプレイユニット「ECD-001」と赤外線リモコンを使って現地で設定

新たなシステムの据付において、ネットワーク環境が整っている場合は、最初の二つの方法が最適な設定手段となります。パラメータ設定は、専用のメニューを通じて行い、そのままで使える便利なデフォルト値が準備されています。このため、EC3-33x の設定はプラグアンドプレイの簡単なものとなっています。マイクロソフトの Windows®ベースのソフトやブラウザに慣れた方であれば、直感的に使いこなしのできるものです。

オプションのディスプレイ用ユニット「ECD-001」

EC3 シリーズコントローラには、ディスプレイユニットである「ECD-001」を接続して、システムのパラメータ表示用(温度表示が主)にすることができます。2½ 桁表示領域に±199℃ の温度表示が 1℃ 単位で表示できます。温度表示範囲を±19.9℃ に限定した場合、表示単位は、0.1℃ になります。温度表示は摂氏℃ と華氏℉ のいずれかを選択できます。華氏℉ 表示とした時も上記と同じ表示単位を選定できます。

LED インジケータが圧縮機、送風機、デフロスト、アラーム状態を知らせてくれます。LED が点滅している時は、EC3 コントローラがタスクを実行しようとしても、システム内の何らかの原因でこれが妨げられていることを意味します。例えば、圧縮機の最小運転時間があります。

EC3-332 の TCP/IP イーサネット利用ネットワーク技術とウェブサーバ機能

コントローラの状態は、設置現場のディスプレイ「ECD-001」でも確認できますが、パソコン上でこれを行う方がより便利です。必要なパラメータとモードはウェブページの 1 ページ上に同時に表示されます。詳細情報、セットアップやメンテナンス情報は、スクリーンタブを選んでクリックすることにより、必要なページを呼び出せます。これには Internet Explorer®のような標準のブラウザを使用します。4 頁に示したものが EC3-332 のホームページです。モニタリングのページです。

EC3-331 のエシェロン LON® ネットワーク技術

EC3 シリーズコントローラの LON® バージョンは、遠隔操作、モニタ表示、モニタリングの点で TCP/IP バージョンよりも高機能となっています。遠隔操作にはアルコの AMS モニタリングサーバやサードパーティの LON® 対応ハードとソフトの両方が必要となりますが、より多くの機能を使えるようになります。

EC3-331 コントローラには、FTT10 (フリートポロジ)トランシーバタイプが装填されています。これによって、転送速度が速くなると共に LON® ネットワークへの接続がより柔軟に行えます。

LON® ネットワークに接続すると、ピア・ツー・ピア通信を介して個々の EC3 コントローラは、一体化して同期デフロストのような用途に自己完結型のコントロールループを形成します。

LON® システムにおいては、設定値やデータの取り込みやダウンロードがストレスを感じずに簡単に行えます。

詳細については、"Alco Networking Application"シートを参照願います。

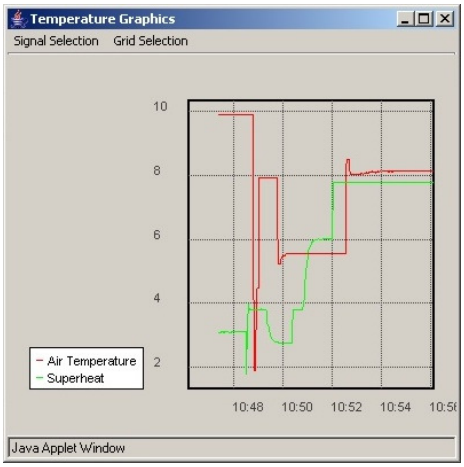
TCP/IP イーサネットと LON® コントローラの使用分け

一般的に TCP/IP イーサネットコントローラは、数台の冷凍装置を持つ中小規模のシステムにより適しています。特別なハードウェアやソフトウェアは必要なく、小規模な PC ネットワークをセットアップできる方であれば、EC2 や EC3 の TCP/IP イーサネットコントローラを使いこなしていただけます。

大きなシステムとなると LON® がそのメリットを発揮します。ネットワーク配線が簡単で、値段も安価です。ピア・ツー・ピア通信も LON® のもう一つのメリットです。データ取り込みと保管がとても簡単に行えます。こういったメリットは LON® の技術知識が必要となったり、アルコの AMS サーバのようなモニタリングサーバといった追加的経費を必要とします。従って、LON® コントローラの方は、スーパーマーケットや大きな冷凍倉庫のような多くの冷凍装置が使用されている現場に向いています。

一番上のフィールドには、圧縮機、デフロストヒータ、送風機、アラーム出力リレー（左の枠内）、そして、圧縮機アラームループとドアスイッチ入力（右の枠内）の状態が表示されています。その下のフィールドには、コントローラに接続した全てのセンサーからの温度、圧力と共に空気温度と過熱度の設定値が表示されています。入り空気温度は冷媒の飽和圧力から計算されます。全ての状態表示（サーモスタット、デフロスト、蒸発器）下の枠内に表示され、アクティブなメッセージは太字表示されています。

約 10 分間隔で空気温度と過熱度のデータを表示できます。

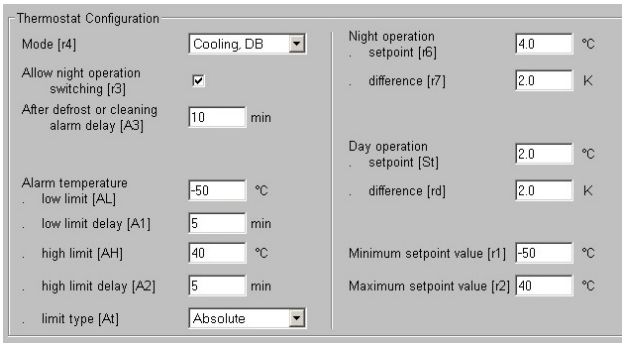


ログファイルは PC に保存できます。データログのファイル形式は、セミコロン(;)で区切ったテキスト形式です。下の絵は、EC3-332 のログファイルをエクセル®へインポートした例です。

EC3-332Datalog050225.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Time	Air Temperature	Cut In Temperature	Cut Out Temperature	Coil In Temperature	Coil Out Temperature	Superheat	Superheat Setpoint	Valve Opening
2	11:13:01	3,13	4	2	-4,88	2,22	7,1	6	100
3	11:13:02	3,13	4	2	-4,88	2,21	7,09	6	100
4	11:13:03	3,13	4	2	-4,88	2,21	7,09	6	100

全てのウェブページ上でコントローラのパラメータ変更が行えますが、パスワード保護がかかっています。下は EC3-332 コントローラのサーモスタット設定用ウェブページの例です。昼間、夜間運転のセットポイントと共に、アラームの設定も簡単に確認でき、必要であれば変更ができます。


Thermostat Configuration
Mode [r4] Cooling, DB
Allow night operation switching [r3]
After defrost or cleaning alarm delay [A3] 10 min
Alarm temperature
low limit [AL] -50 °C
low limit delay [A1] 5 min
high limit [AH] 40 °C
high limit delay [A2] 5 min
limit type [At] Absolute
Night operation setpoint [r6] 4.0 °C
difference [r7] 2.0 K
Day operation setpoint [St] 2.0 °C
difference [rd] 2.0 K
Minimum setpoint value [r1] -50 °C
Maximum setpoint value [r2] 40 °C

アラームとメンテナンス機能

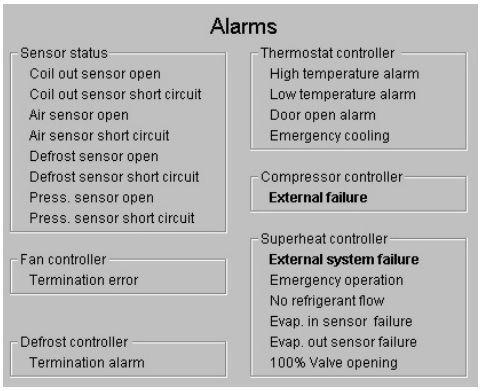
EC3-33x コントローラは、診断目的のアラームコードを数多く準備しています。限度違反のアラームは、温度と圧力設定値（ハイアラーム、ローアラーム、センサー異常）に応じて行われます。

圧縮機のシリアルアラームループをデジタル入力へ接続します。圧縮機作動状況をモニタし、モータ温度が異常高温となったり、異常圧力等が原因でシリアルアラームループがオープンとなったりした場合、信号を送り、圧縮機を停止します。

アラーム管理には、ネットワークを通じてアラームメッセージを発行し、コントローラのディスプレイ上にアラームコードを表示することも含まれます。PC や AMS モニタリングサーバに接続した環境では、アラームの優先順位を決めたり、アラーム後の対応アクションを個々のアラームごとに設定できます。

EC3-332 は、電子メールにてアラームを送信することができます。

ディスプレイユニット ECD-001 では、アラームを点滅でしか表示できませんが、ウェブページ上では全てのアラームをテキスト形式で表現します。全てのアラーム項目を文字表示しており、そのうちアクティブなアラーム項目が太字表示されます。

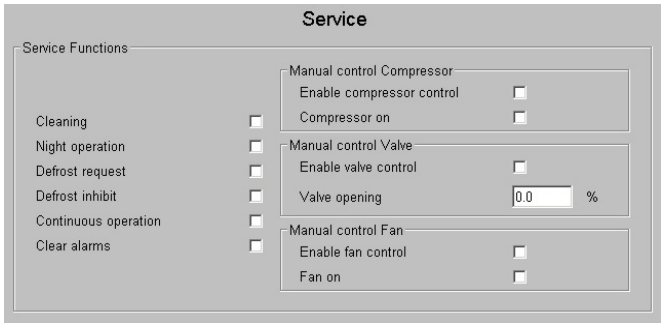


安全機能

特に EC3-33x が圧縮機を直接コントロールする場合、種々の安全機能が利用できます。圧縮機の損傷を未然に防ぐこれら安全機能には次のようなものがあります。最大許容蒸発圧力(MOP)、リセット後の圧縮機始動遅延、圧縮機再始動までの最低間隔、最短の圧縮機停止時間、最短の圧縮機運転時間 です。

安全運転モードを使えば、センサーの故障等で信号が入力されなくなったようなケースでもシステムが安全に運転継続できます。

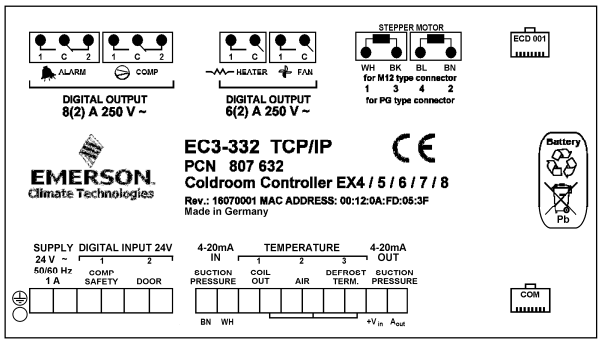
特に便利な機能として、サービス機能があります。この機能では、エンジニアの方が装置の試運転を行いながら、システムを手動でコントロールできます。これには、圧縮機、送風機、電動弁の手動操作、装置のクリーニング用特殊運転モード、永久夜間運転、手動デフロスト等があります。下図参照。



停電時は、ステッピングモーター駆動式のバルブは駆動できなくなります。停電の瞬間にバルブが開位置で停まってしまうと、凝縮器（高圧側）と蒸発器（低圧側）間の差圧により、冷媒は低圧側へ流入し続けてしまいます。電源回復後の湿り運転からコンプレッサーを保護する必要があります。EC3-X33 には充電式の内蔵バッテリーがあるため、停電時にバルブを自動的に閉位置まで駆動します。当該バッテリーはメンテナンスフリーですが、電池寿命は周囲温度に依存します。温度が高くなると電池寿命は短くなります。
システムを常に最適環境に維持する目的で、バッテリーは 1 年毎に交換することをお奨めします。

⚠ アラームリレーを使用しない場合、停電時にシステムがダメージを受けないよう適切な安全対策をユーザーサイドで行う必要があります。

配線図



EC3-33x 冷凍庫用コントローラ（電動弁 EX4, EX5、EX6、EX7、EX8 用）

アクセサリ

EC3 シリーズ用端子キット

	タイプ	部品番号
EC3-33x シリーズ用端子キット	K03-331	807 648

K03-331

ECD シリーズディスプレイユニット

EC3-200 ～ 500 用のディスプレイ		ECD-001	807 641
EC3 と ECD の接続ケーブル	1.0 m	ECC-N10	807 860
	3.0 m	ECC-N30	807 861
	5.0 m	ECC-N50	807 862

ECD-001

ステッピングモータ式電動弁*

R404A での公称能力 *) 詳細はデータシート「EX58e35008.pdf」を参照	3 ～ 35kW	EX5-U21	800 600
	8 ～ 84kW	EX6-I21	800 610
	8 ～ 84kW	EX6-M21	800 611
	22 ～ 230kW	EX7-U21	801 686
	60 ～ 613kW	EX8-M21	801 964
	60 ～ 613kW	EX8-U21	801 970
EX5/EX6 用ケーブルとコネクタアセンブリ	長さ 1.5m	EX5-C15	804656
	長さ 3.0m	EX5-C30	804657
	長さ 6.0m	EX5-C60	804658

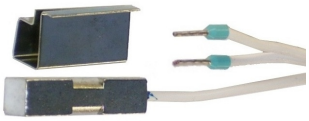
EX5

ECN-Sxx

NTC センサー（空気タイプ） (10 kΩ at 25℃)	ケーブル長 1,5m	ECN-S15	804 304
	ケーブル長 3m	ECN-S30	804 305
	ケーブル長 6m	ECN-S60	804 284
NTC センサー（パイプタイプ） (10 kΩ at 25℃)	ケーブル長 3m	ECN-N30	804 496
	ケーブル長 6m	ECN-N60	804 497
	ケーブル長 8m	ECN-N99	804 499
NTC センサー（フィンタイプ） (10 kΩ at 25℃)	ケーブル長 6m	ECN-F60	804 283

ECN-Nxx

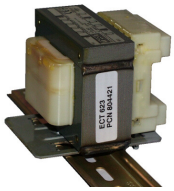
圧力トランスミッター	-0.8…7bar	PT5-07M	802 332
	0…18bar	PT5-18M	802 333
PT5 用ケーブルアセンブリ	ケーブル長 1.5m	PT4-M15	804 803
	ケーブル長 3.0m	PT4-M30	804 804
	ケーブル長 6.0m	PT4-M60	804 805



ECN-Fxx

PT5-07M with PT4-Mxx

トランスフォーマ Din レール取付け、クラス II	230VAC 入力、24V 出力、25VA	ECT-323	804 424
	力、50VA	ECT-623	804 421



ECT-623

ECT-323

テクニカルデータ

EC3 シリーズコントローラ

供給電圧	24VAC ±10%, 50/60Hz Class II のみ 6.3mm スペード型アースコネクタ
消費電力	25VA max. including EX4 … EX7 28VA max. including EX8
プラグイン・コネクタ サイズ	脱着型スクリュータイプ ワイヤサイズ 0.14 … 1.5mm^2
通信	TCP/IP イーサネット (EC3-332) LON® FTT-10 (EC3-331)
温度 保管時 作動時	 -20 … +65℃ 0 … +60℃ 1 … +25℃ 最適バッテリー寿命
湿度	相対湿度 0 … 80% 、非凝縮
保護クラス	IP20
質量	~ 800g
取付け	DIN レール取付け

ECD-001 ディスプレイユニット

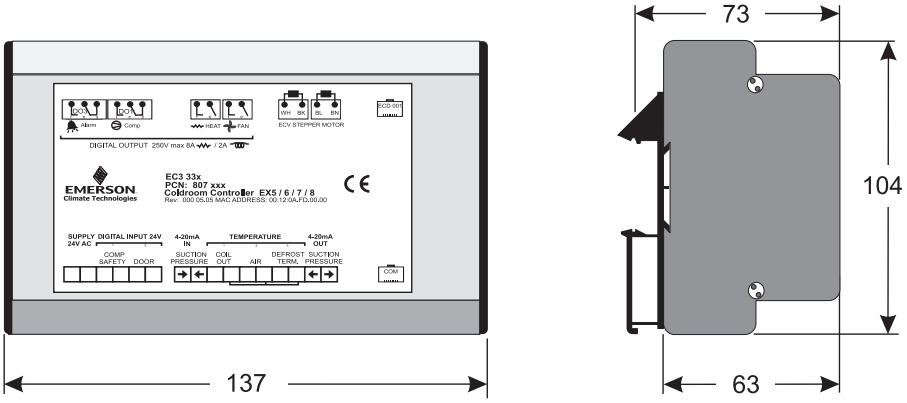
供給	EC3 から接続ケーブル経由で
LED インジケータ	圧縮機、送風機、デフロスト、アラーム LON-サービスピン、赤外線状態
LED 表示	数値表示、2½-桁、赤色、自動小数点 (±19.9 の間)、℃と℉ の切替え
接続ケーブル	1,5m (ECC-017)又は、カテゴリ 5 ケーブル、RJ45 コネクタ付き
温度 保管時 作動時	 -20 … +65℃ 0 … +60℃
湿度	相対湿度 0 … 80%、非凝縮
保護クラス	IP 65 (ガスケットでパネル前面装填時)
質量	~ 52g
取付け	パネル取付け (71 x 29 mm 切り抜き)

EC3-33x コントローラの入力と出力

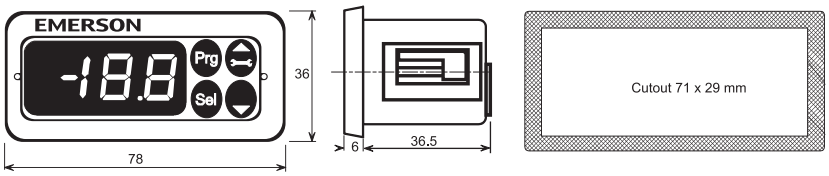
説明	**I/O 仕様**	
温度入力 (3)	10kΩ @ 25 ℃, -50 … 50 ℃	コイルアウト温度 空気温度 デフロスト終了
圧力トランスミッター入力	24VDC, 4 … 20mA	蒸発圧力
アナログ出力 (蒸発圧力転送信号) 入力信号からの逸脱	24VDC, 4 … 20mA ± 8% max.	蒸発圧力
デジタル入力 (2)	24VAC/DC	圧縮機保安 ドアコンタクト
出力リレー (4)	SPDT コンタクト、AgNi Inductive (AC15) 250V / 2A, Resistive (AC1) 250V / 8A	圧縮機 アラーム
	SPST コンタクト、AgNi Inductive (AC15) 250V / 2A, Resistive (AC1) 250V / 8A	ヒータ 送風機
ステッパーモータ出力	電動弁(EX5 … EX8)用	
通信	RJ45 10MBit/sec. イーサネット 又は、LON® FTT10	

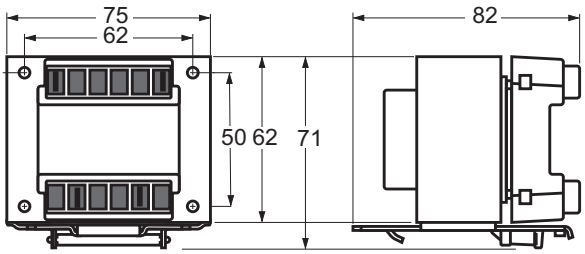
寸法図 (mm)

EC3 シリーズコントローラ



ECD-001 ディスプレイユニット





ECT-623 トランスフォーマ

エマソンエレクトリック、アルココントロールズでは、当該資料中の能力、寸法、用途等に誤りがあったとしても責任を負いません。本資料中の製品、仕様、データは、事前の連絡なしで変更を行うことがあります。ここに述べた情報は、今日の技術知識に準拠し、弊社が信頼性有りと信ずる技術データや試験結果に基いています。当該製品の使用は、適切な技術的知識とスキルを持った方だけが自己の判断とリスクにおいてご使用いただくことを前提としています。ユーザーサイドの使用条件は弊社の理解を外れたところにありますので、不適切なアプリケーション等から発する結果あるいは損傷に対していかなる責任も負うことはできません。
当該データシートは、全ての旧バージョン資料を置き換えます。

Emerson Electric GmbH & Co OHG
ALCO CONTROLS
Postfach 1251
Heerstraße 111
D-71332 Waiblingen
Germany
Phone ...49-7151-509-0
Fax ...49-7151-509-200

www.emersonclimate.eu

	Phone:	Fax:
Benelux	+31 (0)77 324 0 234	+31 (0)77 324 0 235
Germany, Austria & Switzerland	+49 (0)6109 6059 -0	+49 (0)6109 6059 40
France, Greece, Maghreb	+33 (0)4 78 66 85 70	+33 (0)4 78 66 85 71
Italia	+39 02 961 781	+39 02 961 788 888
Spain & Portugal	+34 93 41 23 752	+34 93 41 24 2
UK & Ireland	+44 (0) 1635 876 161	+44 (0) 1635 877 111
Sweden, Denmark, Norway & Finland	+49 (0)2408 929 0	+49 (0)2408 929 528
Eastern Europe & Turkey	+49 (0)2408 929 0	+49 (0)2408 929 525
Poland	+48 (0)22 458 9205	+48 (0)22 458 9255
Russia & Cis	+7 495 981 9811	+7 495 981 9816
Balkan	+385 (0) 1560 38 75	+385 (0) 1 560 3879
Romania	+40 364 73 11 72	+40 364 73 12 98
Ukraine	+38 44 4 92 99 24	+38 44 4 92 99 28